

Kretz András<sup>1</sup>

# Környezettudatos építkezés a védelmi szférában

## Environmentally Conscious Construction in the Defence Area

*Napjaink egyik legfőbb problémája, hogy csökkentsük a környezetünk terhelését és biztosítani tudjuk a környezetünk megfelelő védelmét. Ez a törekvés itthon és a világ minden táján a védelmi szférában, így a katonai területen is megjelenik. A katonai objektumok építészeti megoldásaiban jól érzékelhető a környezettudatosság, hiszen számos olyan eljárást, módszert fejlesztettek ki, amelyek alkalmazásával a környezetet kevésbé terheljük, mint a hagyományos technológiákkal. Felmerül a kérdés, hogy milyen megoldások segíthetik a védelmi szféra meglévő objektumait energiahatékonyabbá tenni, illetve hogy az új építkezéseknél milyen módszerekkel csökkenthető a környezet terhelése. A cikkben a szerző vizsgálja, hogy milyen környezettudatos módszerek alkalmazhatók a védelmi szféra objektumainak létesítése során.*

**Kulcsszavak:** védelmi szféra, honvédelem, katasztrófavédelem, környezettudatos építéset, környezet terhelése

*One of the major problems of our time is to reduce the burden on our environment and to ensure the protection of our environment. This endeavour is all over the world in the defence sphere, so it also appears in the military field. Environmental consciousness is well perceived in the architectural solutions of military objects. A number of procedures and methods have been developed that use the environment less burdensome than conventional technologies. The question arises as to what solutions can help to make existing objects in the defence sector more energy efficient, and how to reduce the environmental impact of new constructions. In this article, the author examines what environmentally conscious methods can be used to create objects in the defence sphere.*

**Keywords:** defence sphere, home defence, disaster management, environmentally conscious architecture, environmental load

---

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, PhD-hallgató, e-mail: [andras.kretz@gmail.com](mailto:andras.kretz@gmail.com), ORCID:0000-0002-5096-6298

## Bevezetés

Ahogy egyre nyilvánvalóbbá válik a természeti környezet pusztulása, terhelése, úgy kerül fokozatosan előtérbe a környezettudatosság. A környezettudatosság lényege, hogy igyekszünk olyan életmódot folytatni, amely tekintettel van a környezetre, óvja, védi a Föld természeti kincseit, csökkenti a környezetkárosító tevékenységeket. A környezettudatos életmód a hosszú távú gondolkodásról szól: úgy éljünk ma, hogy az utódaink számára biztosítani tudjuk a természeti környezet fennmaradását, csökkentsük a sérülékenységet. Számos kutatás igazolta, hogy az állampolgárok az alapvető életfeltételek biztosítása érdekében, a gazdasági élet szereplői a profit érdekében jelentősen terhelik a környezetet. Igaz ez a lakhatással összefüggő épületek kialakítására és működtetésére, valamint a mindennapi élettel járó tevékenységekkel összefüggő terhelés csökkentésére, mint például a hulladék kezelése stb. is.<sup>2</sup>

A kutatók, tudósok, építészek számtalan megoldást fejlesztettek már ki, amelyekkel a környezet védelme az építkezések és épületfenntartás során hatékonyabban valósulhat meg.<sup>3</sup>

Nyilvánvaló, hogy ha az egyes ember élete magával vonja a környezet terhelését, akkor a védelmi tevékenységet folytató szervezetek elhelyezését szolgáló épületek létesítése és fenntartása szintén felvethet környezetvédelmi kérdéseket.<sup>4</sup>

Ezek a szervezetek jogszabályban rögzített feladatokat végeznek, amely során törekszenek ugyan a környezetvédelmi alapelvek és jogszabályok betartására, a tevékenységükből adódóan azonban nem mindig van lehetőség a környezetkárosítás kiküszöbölésére. Egy tűz oltásánál óhatatlanul van környezetterhelés is, vagy egy katonai cselekmény során a harc megvívásának érdekében számolni kell környezetkárosító hatásokkal is. A védelmi szféra szervezeteit szerte a világban különböző speciális objektumokban helyezik el, amelyek létesítése és fenntartása szintén hatással van a környezetre. Ebből adódóan, maguk a védelmi tevékenységet folytató szervezetek igyekeznek a leginkább megfelelni annak a társadalmi elvárásnak, hogy a tevékenységük, főként a „lakhatásuk” minél kisebb mértékben vegye igénybe a környezetet.

A környezettudatos szemlélet a civil szférában az építészetben, az épületek tervezésében és létrehozásában is megmutatkozik, de megjelenik az üzemeltetési alapelvekben is. A fenntarthatóság szempontjainak figyelembevétele, az épületek környezetterhelésének csökkentése és a működés optimalizálása által csökkenthető az energiafelhasználás, a szennyezőanyag-kibocsátás, valamint a fenntartással járó környezeti károk is.

Felmerül a kérdés, hogy a védelmi szervezetek objektumainak létesítése hogyan lehetne optimálisabb környezetvédelmi szempontból, és mely eljárások azok, amelyek a civil szférában már jól beváltak, és adaptálhatók lennének a védelmi területen is. Annak érdekében, hogy javaslatot tudjak tenni a védelmi szféra szervezeteinek elhelyezését szolgáló épületegyüttesek létesítésének környezettudatos formáira, elemzem két nagy terület, a honvédelem és a katasztrófavédelem feladatrendszerét, valamint az elhelyezésüket szolgáló objektumokkal szembeni elvárásokat, majd azokat a módszereket, amelyek jó eséllyel szolgálhatják a környezettudatosság megvalósulását.

<sup>2</sup> HEGEDŰS 2017; BUKOVICS et al. 2014, 178.; HORNYACSEK–LÁSZLÓ 2015.

<sup>3</sup> MEDGYASSZAY 2004; NOVÁK 2001; HANKÓ 2013; FÖLDI–HANKÓ 2013.

<sup>4</sup> HEGEDŰS 2018.

Ennek keretében bemutatom a környezettudatos építészet alapjait, az alkalmazott környezettudatos megoldásokat. Vizsgálom, hogy miként valósítható meg a katonai és katasztrófavédelmi objektumok környezettudatos tervezése, építése, illetve hogy lehet a már meglévő épületeket átalakítani úgy, hogy ezek fenntartásával, üzemeltetésével a környezetet a lehető legkisebb mértékben terheljük.

## A védelmi szervek fő feladatai és annak hatása a környezetre

A hazai védelmi rendszerben több feladatcsoport jelenik meg, ezek között kiemelt két alapvető terület a honvédelem és a katasztrófavédelem. A tevékenység mindkét területen összetársadalmi feladat, ezért részt vesznek benne az adott terület hivatásos szervei, további védelmi alapfeladatot ellátó közreműködők, valamint a civil- és humanitárius szervezetek és az állampolgárok egyaránt. Ezeknek a csoportoknak a teljes körű vizsgálatát a tanulmány terjedelme nem teszi lehetővé, ezért a témánk szempontjából a hivatásos katasztrófavédelmi szervek és a katonai szervek tevékenységét kell megvizsgálnom.

A *hivatásos katonai szervezetek* Európában állami szervezetek, amelyek függelmi rendszerben működnek, és rendszerint civil kontroll alatt állnak. Az adott ország védelmi céljainak megfelelő feladatokat látnak el. A Magyar Honvédség feladataihoz például az alábbiak tartoznak:

„36. § (1) A Honvédség fegyverhasználati joggal látja el a következő feladatokat:

- a) a Magyarország függetlenségének, területének, légterének, lakosságának és anyagi javainak külső támadással szembeni fegyveres védelme,
- b) a Szent Korona és a hozzá tartozó egyes jelvények őrzése és védelme,
- c) a szövetségi és nemzetközi szerződésből eredő egyéb katonai kötelezettségek – különösen a kollektív védelmi, békefenntartó, válságkezelési és humanitárius feladatok – teljesítése,
- d) a honvédelem szempontjából fokozott védelmet igénylő létesítmények őrzése és védelme,
- e) egyes kijelölt létesítmények őrzése és védelme,
- f) felhasználás,
- g) talált robbanótestek tűzszerészeti mentesítése, és egyéb tűzszerészeti feladatok térítés ellenében való végrehajtása,
- h) a menedékjogról szóló törvény szerinti tömeges bevándorlás okozta válsághelyzet idején közreműködés az államhatár őrzésében, az államhatár rendjét közvetlenül veszélyeztető konfliktushelyzet és a tömeges méretű migráció kezeléséhez szükséges intézkedések végrehajtásában, valamint az államhatár rendje ellen irányuló erőszakos cselekmények elhárításában,
- i) – a hatályos nemzetközi normák betartásával – közreműködik a magyar állampolgárok életét, testi épségét Magyarország területén kívül közvetlenül fenyegető háborús cselekmények, fegyveres konfliktusok esetén a bajba jutott magyar állampolgárok mentésében, hazatérésük biztosításában, az evakuálás végrehajtásában,
- j) honvédelmi veszélyhelyzet idején az államhatár ellenőrzésében való részvétel.

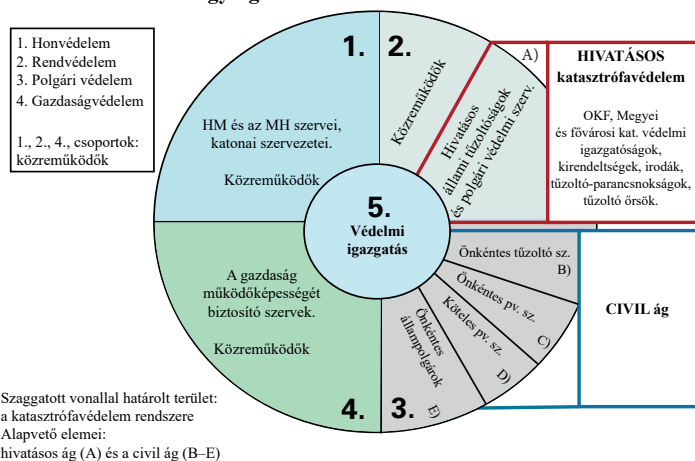
(2) A Honvédség fegyverhasználati jog nélkül látja el a következő feladatokat:

- közreműködés a katasztrófavédelemmel összefüggő feladatok végrehajtásában,
- katonai szakértelmet és speciális eszközöket igénylő feladatok ellátása,
- részvétel az állami protokolláris feladatok teljesítésében,
- közreműködés a nemzetközi megállapodásban vagy jogszabályban meghatározott hadisírok, katonai és hősi emlékművek fenntartásával kapcsolatos feladatok végrehajtásában és a kegyeleti tevékenységben,
- közreműködés az állami közfoglalkoztatás feladatainak végrehajtásában,
- az élet, az anyagi javak és objektumok oltalmazása érdekében az elektromágneses spektrumot kihasználó támadó, információszerző, felderítő eszközök elleni aktív elektromágneses műveletek végzése.<sup>5</sup>

A szervezet kiterjedt objektumvagyonnal rendelkezik, amelyek közül sok korábbi építésű, és a honvédelem rendszerének átalakítása, a fenti feladatoknak, valamint a NATO-elvárásoknak való megfelelés feltételezi, hogy a jövőben is épülnek katonai objektumok.

A hivatásos katasztrófavédelem szervezeti elemei a hazai védelmi rendszerben a rendvédelem és a polgári védelem határterületén a polgári védelem és a tűzoltóság szervezeteinek összevonásával alakultak ki.

#### A katasztrófavédelem szervezeti elemeinek helye hazánk egységes védelmi rendszerében



1. ábra. A katasztrófavédelem szervezeti elemeinek helye hazánk egységes védelmi rendszerében

Forrás: HORNYACSEK 2017

<sup>5</sup> 2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervek állami szervezetek, amelyek fő rendeltetése a katasztrófa-elhárítási feladatokban való részvétel.

„A katasztrófa-elhárítási feladatok mindazon elvek és módszerek, továbbá olyan tervezési, szervezési, irányítási és végrehajtási feladatok, tevékenységek összessége, amelyeket a védekezés megelőzési, mentési és helyreállítási időszakaiban, a lakosság életének, az anyagi javainak mentése, a katasztrófák kialakulásának megelőzése, a közvetlen veszélyek elhárítása, a pusztító hatások csökkentése, a következmények felszámolása, valamint az életfeltételek biztosítása érdekében kell végrehajtani.”<sup>6</sup>

Feladataik közé tartozik még a lakosságvédelem, az életet és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javakat veszélyeztető hatások elhárítása, az ennek érdekében szükséges szervező és felkészítő munka. Ezen túlmenően a tüzesetek, balesetek, egyéb károk esetén a gyors, hatékony, biztonságos beavatkozás, a tűzvizsgálatok, valamint a veszélyes üzemekkel kapcsolatos hatósági engedélyezési, felügyeleti, ellenőrzési feladatok.<sup>7</sup>

A hivatásos katonai és a katasztrófavédelmi szervek, szervezetek feladataik ellátásához speciális felszerelésekkel, eszközökkel és elhelyezési feltételekkel rendelkeznek. Az objektumok (laktanyák, kirendeltségek, intézmények stb.) rendeltetése a munkatársak, a technikai eszközök, gépek, anyagok, dokumentációk elhelyezésének biztosítása, a dolgozók kiképzéséhez, biztonságos munkavégzéséhez, a szakfeladatok ellátásához szükséges, valamint a kötelező adminisztratív és dokumentációs stb. tevékenység feltételeinek biztosítása. Ebből a széles tevékenységi körből adódóan, az adott objektum tervezését és létesítését meghatározott szabályok mentén úgy kell végrehajtani, hogy a szakfeladatok ellátása biztosított legyen. Ezen túlmenően társadalmi elvárás, hogy feleljen meg a környezetvédelmi előírásoknak, és tegye lehetővé a környezetterhelés csökkentését. Ahogy a mindennapi életünkben a lakóházak, középületek megépítésénél, úgy a védelmi szervezetek objektumainál is egyre nagyobb hangsúlyt kap a környezettudatosság.

Az új épületek tervezésénél, kialakításánál könnyebb dolgunk van, hiszen itt már kezdettől fogva tudjuk alkalmazni a különböző környezetkímélő, energiahatékony módszereket, eljárásokat. A meglévő épületek környezetbaráttá tételénél azonban már nehezebb a helyzet, hiszen a régi technológiák, megoldások korszerűsítése általában sok időbe kerül. Emellett sok esetben jelentős költségekkel is számolnunk kell.

A környezettudatos létesítés és üzemeltetés nélkül azonban nem valósulhat meg a fenntartható fejlődés elve. Vizsgáljuk meg, hogy mit jelent a környezettudatos létesítés!

## A környezettudatos létesítés alapjai

A téma vizsgálatánál mindenképpen szót kell ejteni a fenntartható fejlődés fogalmköréről, hisz mindez olyan rendszert jelent, amely a természeti értékeket megőrzi a jelen és a jövő nemzedékek számára, a természeti erőforrásokat takarékosan és célszerűen használja, ökológiai szempontból hosszú távon biztosítja az életminőség javítását és a sokféleség megőrzését.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> HORNYACSEK 2017, 105.

<sup>7</sup> Polgári védelem. Tűzoltóság. Iparbiztonság. Elérhető: [www.katasztrófavédelem.hu/](http://www.katasztrófavédelem.hu/) (A letöltés dátuma: 2019. 01. 03.)

<sup>8</sup> 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól.

A fenntartható fejlődés három alappilléren nyugszik, ez a szociális, a gazdasági és a környezeti pillér. Mindhármát együttesen, kölcsönhatásaik figyelembevételével kell mérlegelni, a különböző fejlesztési stratégiák, programok kidolgozása során, illetve a konkrét intézkedésekben, cselekvési tervekben.<sup>9</sup>

Mindezekhez hozzátartozik a környezetbiztonság fogalma is, amely az Európai Közösség azon képességét jelenti, hogy a környezeti erőforrások szűkössége és a környezeti károsodás elkerülésével képes fejlődését biztosítani.<sup>10</sup> A fejlődés alapvető célja tehát a szociális jólét, a méltányos életfeltételek lehetőségének biztosítása a jelenlegi és a jövőbeli nemzedékek számára, ami csak úgy lehetséges, ha közben fenntartható módon hasznosítjuk a természeti erőforrásokat, elkerüljük a káros hatásokat, s különösen a környezet állapotában bekövetkező visszafordíthatatlan változásokat.

A fenntartható építés, esetünkben létesítés fogalomkörben a cél egy egészséges, épített környezet kialakítása és felelős fenntartása, az erőforrások hatékony kihasználásával, az ökológiai elvek alapján. A fenntartható építés új követelményeket támaszt a települések, épületek, épületszerkezetek tervezése, építése, üzemeltetése és utóélete vonatkozásában. Fontossá váltak a különböző környezetre gyakorolt hatások: az építésökológia szempontjainak megjelenése, számszerűsítése, különféle indikátorainak kidolgozása és indikátor-értékeinek megállapítása. Az épületek üzemeltetése során pedig az alapvető kihívások és követelmények mellett, az éghajlatváltozás várható hatása miatt fokozott szerep jut a gépészeti energiaigényt csökkenteni képes épületszerkezeti tervezésnek. Jó tervezéssel ugyanis a téli és a nyári időszak alatt lényegesen csökkenthető a gépészeti energiaigény úgy, hogy a belső hőkomfort biztosítása megvalósul.<sup>11</sup>

A környezettudatos építkezés palettája mára már rendkívül széles, mind az alkotói szellemiséget, mind a technikai részleteket tekintve. A környezettudatos építészet alapvetően szemléletmód, amely építészeti stílustól független, és alapvetően az alkotó hozzáállásban jelenik meg. Az így készülő épületeknél az egyik fő szempont a természeti és kulturális értékek megőrzésére irányuló törekvés.<sup>12</sup>

Korunk környezetbarát épületei is rendkívüli sokszínűséget mutatnak. Általánosságban elmondható, hogy a környezettudatos építészetnek három jól elkülöníthető típusa határozható meg:

- *Low-tech*: alapelve az egyszerűség, a természeti környezet és a helyi építési hagyomány érzékeny figyelembevétele, újraértelmezése és továbbvitele, amely leginkább az anyagválasztásban és a hagyományos építési technikák alkalmazásában fejeződik ki. A hagyományos anyagoknak és építési technikáknak köszönhetően az épületek létrehozásához szükséges emberi munka aránya jellemzően magas.
- *Smart-tech*: Az épületek szellemiségükben sok ponton kapcsolódnak a bekezdés fejezetépületeihez: meghatározó alapelvük az egyszerűség, a racionalitás, és az építéshely adottságainak és karakterének tiszteletben tartása. Gyakran találkozunk ugyanakkor

<sup>9</sup> MEDVÉNÉ Dr. SZABAD 2010.

<sup>10</sup> FÖLDI–HALÁSZ 2009.

<sup>11</sup> MEDGYASSZAY 2007.

<sup>12</sup> LEPENYE 2014.

modern épületszerkezetekkel is. A modern homlokzati anyagok, nagy üvegfelületek a smart-tech épületeknek elválaszthatatlan alkotóelemei.

- *High-tech*: szellemiségüket tekintve az épületek gyökeresen különböznek az előző két csoport épületeitől: míg azoknál a hely és a hagyomány lényeges, az épületet döntően meghatározó tényezők, addig a high-tech az építészeti alkotást alapvetően a technika és a produktivitás oldaláról közelíti meg. A high-tech alkotási folyamata rendkívül komplex, sok területet érint, és az informatikai lehetőségeket maximálisan kihasználja, legyen szó számítógépes tervezésről, számítógépes szimulációkról, vagy az épületelemgyártást támogató technológiákról.<sup>13</sup>

Az épített környezet fenntarthatósága négy területen jelenik meg:

- a klimatikus fenntarthatóság,
- az energetikai fenntarthatóság,
- a fenntartható vízellátás, szennyvíz- és hulladékkezelés és
- a fenntartható közlekedés.<sup>14</sup>

Az alábbiakban ezeket a környezettudatos módszereket, eljárásokat elemzem az építési megoldásokban.

## Környezettudatos építési megoldások

A környezettudatos építés során átfogó megközelítést kell szem előtt tartani. A gondolkodásnak a megfelelő építészeti módszer kiválasztásán túl ki kell terjednie a tájolásra, az alkalmazott anyagokra, az építési gépekre és technikákra stb. Nézzünk néhány lehetséges megoldást!

### Passzívház

A passzívház olyan épületet jelent, amelynek belső klímája télen-nyáron kellemes érzést biztosít hagyományos fűtési rendszer nélkül, és 90%-kal kevesebb fűtőenergiát használ fel, mint egy hagyományos ház. Az épületben optimális összhangban kell lennie a fal, a padló, a tető és az ablakok hőszigetelő képességének, az épületek tájolásának, az alkalmazandó anyagok minőségének, a belső higiénikus klímát előállító állandó friss levegőről gondoskodó hőszivattyús fűtési eljárásnak, valamint a természetből nyerhető egyéb energiaforrások kihasználásának (például napenergia, szélenergia).

Ez az egyik legismertebb törekvése napjaink környezettudatos építészetének. A koncepció lényege, hogy az épület teljes energiafelhasználása nem lehet több évi 15 kWh/m<sup>2</sup>-nél. A passzívház a gyakorlatban 30–35 cm vastagságú hőszigetelést, 3 rétegű hőszigetelő üvegezésű nyílászárókat, gondosan tervezett hőhídmentes szerkezeti csomópontokat, kitűnő légzárást és hatékonyan mű-

<sup>13</sup> LEPENYE 2014.

<sup>14</sup> LÁNYI 2010.

ködő hővisszanyerős szellőztetést jelent.<sup>15</sup> Legfőbb előny mégis az, hogy ennek eredményeképpen az épület szén-dioxid kibocsátása a közvetlen környezetére nulla. A szén-dioxid a legfőbb üvegházhatást okozó gáz, amelynek kibocsátásáért csaknem 50%-ban a lakóépületek a felelősök. Környezetünk megóvása a legfontosabb szemponttá vált azon európai polgárok számára, akik a környezettudatos gondolkodásban és életmódban hisznek.<sup>16</sup>



2. ábra. Passzívház

Forrás: <http://epiteszforum.hu/passzivhazak-magyarorszagon> (A letöltés dátuma: 2019. 01. 04.)

A védelmi szervezeteknél ennek alkalmazása azért lenne hasznos, mert így az épületek fenntartási költségét jelentős mértékben le lehetne redukálni, azonban ezen módszer alkalmazása egy meglévő épületnél már okozhat problémákat, ugyanis a passzívházak kialakítása, tervezése egy komplex folyamat. Több tényezőt is figyelembe kell venni, többek között az üvegfelületek arányát, illetve elhelyezését az épületen belül, a hőhídmentes kialakítást, megfelelő szellőzést. Egy meglévő épület átalakítása jelentős költségekkel járna.

## Zöldtetők

A zöldtető-építészet hagyományai az ókorig nyúlnak vissza, legismertebb példája a babiloni függőkert. A hagyományos gyepvel fedett tetőkre jellemző a nagyon hatékony hőtároló és -szigetelő képesség. Ez a tözeggel, homokkal és gyepvel fedett tető télen kiegészítő fűtés nélkül is lakhatóvá teszi a házakat, a főzés és az emberek által kibocsátott hő megőrzésével.

A zöldtetőket funkciójuk, kezelésük és a talajréteg vastagsága alapján két csoportba lehet sorolni.

- *Extenzív zöldtetők:* viszonylag könnyű szerkezetű, a talajréteg minimális vastagsága 6–8 cm. Nemcsak lapos, hanem akár 33%-os lejtésű tetőn is kialakítható. Általában nincs szükség a tetőszerkezet megerősítésére. Az átlagos súlya egy vízzel teljesen telített ex-

<sup>15</sup> LEPENYE 2014.

<sup>16</sup> BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék (2013)



tenzív zöldtetőknek négyzetméterenként 7–8 kg, ami összemérhető a hagyományos lapostetők kavicsborításának súlyával. A szélsőséges környezeti feltételek miatt csak szárazságtűrő, kisméretű, önfenntartó állományt kialakítani képes növényfajokat lehet ide telepíteni. Az ilyen tetők nem igényelnek rendszeres gondozást, öntözést, ezért fenntartási költségük minimális. Ezeket a tetőket nem emberi tartózkodásra és rekreációra szánják, kialakításukat leggyakrabban a kedvező vizuális hatás indokolja

- **Intenzív zöldtetők:** a talajréteg vastagsága legalább 15–20 cm. Kialakítására csak a lapos vagy igen kis (3% alatti) lejtésű tetők alkalmasak. A vastagabb talajréteg és a kiegészítő berendezések miatt itt már megerősített tetőszerkezetet kell kialakítani. A vastagabb talajréteg miatt ide többféle növény telepíthető, amelyek vízigényét öntözéssel elégítik ki. Ezekben a kertekben általában szükség van a rendszeres ápolásra, tápanyag-utánpótlásra. Az ösvényekkel, nagyobb bokrokkal, fákkal és esetleg kisebb patakokkal, tavakkal díszített kerteket emberi tartózkodásra, pihenésre szánják.<sup>17</sup>



3. ábra. Zöldtetős faház

Forrás: <http://zoldtetokft.hu/budapest-fahaz?Itemid> (A letöltés dátuma: 2018. 12. 01.)

A védelmi szervezetek objektumainál nehézséget jelenthet a tetőszerkezetek dőlési szöge, hiszen nem minden típusú tetőn lehet létrehozni ezen megoldásokat. A számos előnye mellett azonban nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy ezek a tetők rendszeres gondozást, öntözést, trágyázást stb. igényelnek.

<sup>17</sup> PÁL 2015.

## Okosotthon

Az úgynevezett okosotthon technikai megoldások együttese, amelyek többé-kevésbé egymással együttműködve lehetővé teszik a házban működő különböző rendszerek és alrendszerek központi irányítását. A technikai megoldások alapulhatnak elektronikán, építészeti megoldásokon, automatizáción, informatikán, távközlésen stb., ezek segítségével irányíthatják akár távolról, az interneten keresztül a hűtő- és fűtőrendszert, a garázsajtót, az ablakredőnyt, a különböző háztartási gépeket, a biztonsági rendszert. Az okosotthon egy komplex számítógépes rendszer, amely képes érzékelni a környezetét, valamint a belső állapotokat, és a ház különféle elektromos rendszereit úgy irányítani, hogy azok a lehető leghatékonyabban működjenek, ezáltal csökkentve a környezet terhelését.<sup>18</sup>

## Tájolás, elhelyezés

Az épületek tájolásával sok előnyt lehet kovácsolni, hiszen a hőmérséklet jól befolyásolható vele, így csökken a klimatizálási szükséglet, valamint a fűtési igény, illetve a fényviszonyok is befolyásolhatók, így a világítás például észszerűsíthető. Ezáltal egy helyesen tájolt épület fűtési és hűtési rezsije, azaz energiaköltsége is jóval alacsonyabb lehet, mint egy rosszul tájolt épületé. A tájolás az épületek telken belüli elhelyezését, helyiségeinek és nyílászárói irányának meghatározását mutatja meg. A jó tájolással a ház energiafelhasználása is csökkenthető, csakúgy, mint a karbantartási költségek, s növelhető az épület élettartama.

## Korszerű anyagok

Az építésnél alkalmazott anyagok nagyban befolyásolják a későbbi fenntartást, de az építési időt csökkenthetik, azaz erre is hatással vannak. A környezetbarát építőanyagok előállítási, gyártási és megsemmisítési energiaszükséglete a hagyományosan használt anyagokéhoz képest csekély, nem keletkeznek káros anyagok, illetve az anyagok újrahasznosíthatók vagy a természet körfolyamataiba visszaforgathatók. A környezetbarát építőanyag megtakarítást jelent anyagban, energiában, élő munkában vagy más természetes egységben, az anyag előállítása és használata a környezetet nem terheli jelentős mértékben.<sup>19</sup>

Az építőanyagok tekintetében is megfigyelhető egy nagy változás, amelynek célja, hogy modernebb, környezetbarát, energiatakarékos anyagokat tudjunk felhasználni az építkezés során. Az alábbi táblázatban (1. táblázat) bemutatom néhány hagyományos és korszerű építőanyagnak egy-egy előnyét, illetve hátrányait.

<sup>18</sup> [www.okos-otthon.hu/tudjon-meg-tobbet/](http://www.okos-otthon.hu/tudjon-meg-tobbet/) (A letöltés dátuma: 2018. 11. 24.)

<sup>19</sup> TIDERENCZL 2004.

1. táblázat. Építőanyagok előnyei, hátrányai

Építőanyag	Előnye	Hátránya
hagyományos téglá	szilárdabb	nehezen vágható
korszerű téglá	porózusabb, jobban szigetel	könnyebben törik, kevésbé terhelhető
hagyományos szigetelőanyag	olcsó, könnyen formálható	rossz a páraáteresztése
korszerű szigetelőanyag	újrahasznosított alapanyagból van, jobb a szigetelési hatások	drága, élettartama rövidebb
faablak	légáteresztő	kevésbé jól szigetel, könnyebben deformálódik
műanyag ablak	jól szigetel, nem deformálódik	nincs minimális szellőzés se; penészesedés
hagyományos vakolat (mész, cement)	jó páraszabályozó	hőingadozást nem bírja, nehezebb az alkalmazása
zsákos készvakolat	egyszerű alkalmazás, fix összetételű	kevésbé ellenálló a fizikai hatásoknak
hagyományos hidegburkolat (csempé, járólap)	olcsóbb	könnyen törik, nehezebb egységes felületet elérni
önthető burkolat	könnyebb egységes felületet elérni, előállítása kevésbé környezetterhelő	könnyebben sérül, nehéz a javítása, drágább

Forrás: a szerző szerkesztése

A táblázatból is jól látszik, hogy számtalan példát lehetne hozni az építőanyagok fejlődésére. A védelmi szervek objektumainak építésénél fontos szempont, hogy feleljenek meg a szervezet alaprendeltetéséből adódó feladatoknak, bővíthetők és többrendeltetésűvé alakíthatók legyenek. Ehhez kell a legmegfelelőbb anyagot és technikát kiválasztani. A felújításnál pedig fontos, hogy a korszerű anyagokból azokat válasszák, amelyek ötvözhetők a korábbiakkal. A legtöbb esetben meg kell vizsgálni, hogy ezen anyagok milyen tulajdonságokkal rendelkeznek, mi a használatuk előnye, illetve hátránya. Példaként megemlíthető a fa nyílászáró, amely bizonyos szinten légáteresztő, tehát nem engedte, hogy a helyiség, az épületek befülledjenek, penészesedjenek, viszont sok esetben ez is a hátránya, hiszen anyagának köszönhetően könnyen deformálódik,

nem illeszkedik olyan jól, így a szigetelés sem lesz tökéletes, több a fűtési igény. Ezzel szemben a ma széles körben alkalmazott műanyag ablakok, ajtók tökéletesen szigetelnek, legtöbbjük többrétegű, többkamrás megoldással készül, amelyekkel az energiaszükséglet csökkenhető. Ezek használata mellett ügyelni kell azonban a rendszeres szellőztetésre és a páraelszívásra is, mert gyorsabban előfordul penészesedés, de nyílt égésterű fűtés esetén megvan a fulladás veszélye is.

A hagyományos építőanyagok között meg kell említeni a téglát, amelynek előnye, hogy szilárd, ezáltal viszont nehezebben is vágható, formálható, speciális formák kialakításához nehezen használható. A modern téglák könnyebben formálhatók, de az áruk sokkal magasabb. Ugyanakkor kialakításuk révén sokszor nem is kell külön szigetelni az épületeket, hiszen a téglá ellátja ezt a funkciót is. Könnyebb továbbá a vakolásuk, kevesebb az anyagszükséglet.

A hagyományos csempék, járólapok előnyeként lehet megemlíteni, hogy sérülés, törés esetén elég azt a darabot felszedni, és kicserélni. Ezzel szemben a napjainkban elterjedt önthető burkolatok, például műgyanta padló vagy önterülő beton használatánál egy sérülés esetén már nehezebb a javítás, és az elkészítése is gondos előkészületeket igényel. Ugyanakkor egységesebb, jobban terhelhető felületet ad, és a tisztítása is jól megoldható.

A hagyományos szigetelőanyagoknál gyakran alkalmazták az üvegyapotot, amelynek előnye, hogy könnyen formálható, jó hőszigetelő, anyaga tűzálló, viszont egyáltalán nem környezetkímélő és a párára is érzékeny. Széles körben alkalmazzák a kőzetgyapotot is, amely anyaga rugalmas, jó hő- és hangszigetelő, páraáteresztő, így biztosítja az épületek légzését, de az üvegyapothoz hasonlóan belélegzése veszélyes.

Általánosságban elmondható, hogy a korszerű építőanyagok ára jóval magasabb, mint a hagyományos anyagoké, viszont hosszú távon ez a költség megtérül, hiszen ezen anyagok alkalmazása nagymértékben csökkenti az épület fenntartásánál felmerülő költségeket.

## Környezetkímélő korszerű gépek

Az építés során alkalmazott gépek is környezetterhelő tényezők. Több szempontból is fontosak, egyrészt az üzemanyag-felhasználás miatt, másrészt az építési idő kapcsán, továbbá a környezetből feltétlenül felhasznált terület nagysága és a szennyezés szempontjából. A gázüzemű, villamos üzemű gépek környezetkímélőbbek, mint a benzinnel működő gépek, ugyanis utóbbi szén-dioxidot bocsát ki, amely káros a környezetünkre. A manapság alkalmazott gépek, daruk stb. sokszor már elektromosak, akkumulátorral működnek, amelyek nagy előnye, hogy környezetkímélők, nincs szükség a működésükhöz benzinre vagy olajra. Viszont pont az akkumulátor használata miatt az áruk is magasabb a többi gépéhez képest, és a használt akkumulátorok környezetszennyezők. Ez az üzemeltetési forma azonban elterjedt az építőiparban használatos gépeknél is, mint például daruknál, markolóknál, emelő- és rakodógépeknél is, ugyanakkor már találkoztunk alternatív energiát használó gépekkel is.

A fent említett megoldások a védelmi szervek objektumainak kialakításakor jól alkalmazhatók, és az építés minden fázisában és területén célszerű megtalálni azokat a korszerű anyagokat, eljárásokat és módszereket, amelyekkel a kívánt cél elérhető, ugyanakkor a környezetterhelés is csökkenthető.

## Összegzés

Egy katonai laktanya korszerűsítésénél a fentebb felsorolt környezetkímélő megoldások közül számos módszert lehet alkalmazni. Egy meglévő lapos tetős épületnél viszonylag kisebb átalakítással létre lehet hozni zöldtetőt, amely a modern szigetelőanyagok alkalmazásával összhangban egy jól szigetelt, energiahatékony épület kialakításához segít hozzá. Mindezek mellett a műanyag ablakok használata is az energiafelhasználás csökkenését eredményezi. Viszonylag nagyobb átalakítást, illetve korszerűsítést igényel, ha egy épületet „okossá” szeretnénk tenni. Ilyen esetben ki kell építeni az épület elektronikai rendszerét, amely összeköttetésben áll a fűtő-hűtő rendszerrel, különböző háztartási gépekkel, illetve a biztonsági rendszerrel is.

A fentiekben bemutatott, és a civil szférában kifejlesztett környezettudatos építés és annak minden formája, így a korszerű építési megoldások, mint például passzívházak, okosotthonok kialakítása, zöldtetők alkalmazása hozzájárulhat a környezetterhelés csökkentéséhez a védelmi területen is. Napjaink gyakorlatában sok új eljárást, anyagot, technikát alkalmaznak, és ezek kiválasztásánál figyelembe kell venni a védelmi terület specialitásait, az épületekkel szembeni elvárásokat, mint a jelentős terhelésnek való kitettség, funkcióváltásra való képesség, kettős rendeltetésre való áttérés képessége stb. A jövő fejlesztéseinél célszerű tehát ezeknek megfelelő, és a környezetet is kímélő megoldásokat keresni.

## Felhasznált irodalom

- BME Építészmérnöki Kar Épületszerkezet-tani Tanszék (2013): *Alacsony energiájú épületek és passzívházak szerkezetei*. Budapest, Egyetemi jegyzet.
- BUKOVICS István – BESENYEI Mónika – FÖLDI László – REITH András (2014): *Zölden és takarékosan, Környezetbarát üzemeltetés és (köz)beszerzés*. Budapest, Nemzeti Közszerződési Egyetem, Magyar Program.
- FÖLDI László – HALÁSZ László (2009): *Környezetbiztonság*. Budapest, Complex Kiadó.
- FÖLDI László – HANKÓ Márta (2013): Passive houses, as possible answers of environmental directed building for the challenge of climate change. *Hadmérnök*, 8. évf. 2. sz. 173–181.
- HANKÓ Márta (2013): *Az éghajlatváltozás hatásaira adott lehetséges válaszok, különös tekintettel a Magyar Honvédség speciális igényeire*. Doktori értekezés. Budapest, Nemzeti Közszerződési Egyetem. DOI: <https://doi.org/10.17625/NKE.2013.020>
- HEGEDŰS Hajnalka (2017): A Magyar Honvédség fenntarthatósági törekvései a hulladékgazdálkodás terén. *Műszaki Katonai Közlöny*, 27. évf. 3. sz. 224–238.
- HEGEDŰS Hajnalka (2018): Auswirkung von Feuerwehrtechnischen eingriffen auf die Natur. *Hadmérnök*, 13. évf. Köfop szám. 62–76.
- HORNYACSEK Júlia – LÁSZLÓ Erika (2015): A hulladéklerakás környezetterhelő hatásai és az ellene való védekezés lehetőségei a településeken és a védelmi szférában. *Bolyai Szemle*, 24. évf. 2. sz. 153–172.
- HORNYACSEK Júlia (2017): A biztonságunkat veszélyeztető tényezők, és a katasztrófák elleni védekezés átfogó megközelítése. *Hadmérnök*, 12. évf. 1. sz. 84–114.
- LÁNYI Erzsébet (2010): *Környezettudatos épített környezet. A modellváltás elvei és építészeti eszközei*. Doktori értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.
- LEPENYE Zoltán (2014): *Hagyományos környezettudatosság*. Doktori értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.
- MEDGYASSZAY Péter (2004): Fenntarthatóság az építészetben. In NOVÁK Ágnes et al.: *Világváros vagy világfalu – avagy fenntartható építés és településfejlesztés Budapesten és az agglomerációban. Építészet szeminárium*. Budapest, Független Ökológiai Központ Alapítvány. 9–19.

- MEDGYASSZAY Péter (2007): *A földépítés optimalizált alkalmazási lehetőségei Magyarországon – különös tekintettel az építésökológiai és az energiatudatos épülettervezés szempontjaira*. Doktori értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.
- MEDVÉNÉ Dr. SZABAD Katalin (2010): *A fenntartható fejlődés gazdaságtana*. Budapesti Gazdasági Főiskola, 2010.
- NOVÁK Ágnes (2001): *Kaland a ház körül, avagy az elég jó ház*. Budapest, Az épített környezetért Alapítvány Kiadó, Szent István Egyetem.
- PÁL János (2015): *Zöldtetők és zöldhomlokzatok*. Budapest, Levegő Munkacsoport Kiadó.
- Polgári védelem. Tűzoltóság. Iparbiztonság. Elérhető: [www.katasztrófavédelem.hu/](http://www.katasztrófavédelem.hu/) (A letöltés dátuma: 2019. 01. 03.)
- TIDERENCZL Gábor (2004): A fenntartható lakásépítés hazai kérdései. In NOVÁK Ágnes et al.: *Világváros vagy világfalu – avagy fenntartható építés és településfejlesztés Budapesten és az agglomerációban. Építész szeminárium*. Budapest, Független Ökológiai Központ Alapítvány. 53–68.

## Internetes források

- <http://epiteszforum.hu/passzivhazak-magyarorszagom> (A letöltés dátuma: 2019. 01. 04.)
- <http://zoldtetokft.hu/budapest-fahaz?Itemid> (A letöltés dátuma: 2018. 12. 01.)
- [www.okos-otthon.hu/tudjon-meg-tobbet/](http://www.okos-otthon.hu/tudjon-meg-tobbet/) (A letöltés dátuma: 2018. 11. 24.)

## Jogforrások

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről